

применения фотополимерного полиэстерового волоконно-армированного материала «ТехноПласт Рулон». Конструктивные и технологические преимущества материалов серии «ТехноПласт» определяют высокую эффективность ремонтно-восстановительных работ при сооружении и эксплуатации магистральных и промышленных трубопроводов: изоляция стыков и ремонт дефектных участков заводских (базовых) покрытий, секций стальных труб в трассовых условиях; ремонтно-восстановительные работы при коррозионных повреждениях и возобновлении противокоррозионной защиты трубопроводов. Качество выполненных работ по защите и усилению участков нефтепровода соответствует действующим стандартам, строительным нормам и правилам и отвечают требованиям их приемки.

При условии соблюдения требований проекта производства работ гарантированный срок службы магистрального нефтепровода ГП «ПрикарпатЗападтранс» при эксплуатации в условиях сильноагрессивных воздействий составит 12 лет.

1.Задорожный В.А., Королев В.П., Войтова Ж.Н., Бондаренко А.В. Применение фотополимерных волоконно-армированных материалов при ремонтно-восстановительных работах и защите от коррозии // 3б. праць Міжнародн. наук.-практ. конф. „Водопостачання, водовідведення й охорона водних ресурсів”. – Макіївка, 2005.

2.Рекомендации по применению фотополимерных волоконно-армированных материалов «ТехноПласт» при ремонтно-восстановительных работах и защите от коррозии трубопроводов. – Николаев-Макеевка, 2005. – 26 с.

*Получено 05.12.2005*

УДК 645.13 : 547

М.С.ЗОЛОТОВ, профессор, Л.В.ГАПОНОВА, канд. техн. наук,  
Д.А.МАКОГОН

*Харьковская национальная академия городского хозяйства*

## **ПОЛИМЕРРАСТВОРЫ НА ОСНОВЕ ТЕРМОПЛАСТОВ ДЛЯ УСТРОЙСТВА ПОКРЫТИЙ ПОЛОВ**

Приводятся результаты исследований физико-механических свойств акриловых полимеррастворов и их использование в городском хозяйстве для устройства покрытий полов.

В современном строительстве полимеррастворы используют для заделки швов, для облицовочных работ, как штукатурные растворы в помещениях с агрессивной средой и радиационным излучением, для изготовления бесшовных полов. В композиции для получения полимеррастворов вводят отвердители, ускорители твердения, пластификаторы и различные добавки. Полимеррастворы могут содержать как за-

полнители, так и наполнители.

В качестве связующих для покрытий полов применяют эпоксидные, полиуретановые, фурановые, карбамидные, кремнийорганические, фенолоформальдегидные, полиэфирные и др. Эти полимерные материалы и составы на их основе низкотехнологичны: многокомпонентные, высоковязкие (малая пластичность). Большинство из них обладают высокой стоимостью, токсичностью, длительным временем отверждения.

Анализ литературных источников показал, что акриловые композиции имеют необходимые физико-механические, физико-химические и технологические свойства для использования их в качестве монолитного покрытия.

Наполнителем в акриловых полимеррастворах для покрытий полов целесообразно использовать природный кварцевый песок фракций 2,5...1,25; 1,25...0,63; 0,63...0,315; 0,315...0,16 мм.

Проведены испытания рекомендуемых составов акриловых покрытий полов с целью определения физико-механических и физико-химических свойств, коррозионной стойкости.

Приведены результаты исследований влияния пустотности наполнителя на физико-механические свойства покрытий полов на основе акрилового полимерраствора.

По результатам экспериментов подбора состава наполнителя определена прочность раствора с учетом заполнения пустот акриловым полимером.

Результаты экспериментов были обработаны методом математической статистики и получено корреляционное уравнение зависимости прочности от средней крупности зерен, которое имеет вид:

$$R_b = ae^{-\frac{(A-b)^2}{2c^2}},$$

где  $a = 57,701999$ ,  $b = 0,66750382$ ,  $c = 0,35615779$  – постоянные коэффициенты;  $R_b$  – прочность, МПа;  $A$  – средняя крупность зерен, мм.

Корреляционный коэффициент для этого уравнения составляет 0,987.

В результате экспериментов [1, 2] по определению прочности указанного полимерраствора и статистической обработки получено корреляционное уравнение его прочности с учетом пустотности наполнителя.

При этом прочность при сжатии изменяется от 49,5 до 57,3 МПа, при изгибе – от 22,8 до 30,6 МПа.

Изучено влияние средней крупности зерен и количества наполнителя рекомендуемых составов на истираемость акриловых покрытий полов, при средней крупности зерен 0,16; 0,315; 0,515; 0,863 мм значения истираемости составили соответственно 0,2; 0,12; 0,093; 0,07 г/см<sup>2</sup>.

Уравнение зависимости

$$Y = \frac{1}{(a + bx^c)^2},$$

где  $a = -2,7304337 \text{ см}^2/\text{г}$ ,  $b = 18,365541 \text{ 1/г}$ ,  $c = 0,50539955$  – постоянные коэффициенты; стандартная ошибка – 0,0025219; коэффициент корреляции – 0,9997491.

Установлены значения усадки [3] акрилового покрытия толщиной 4, 6, 8, 10, 12 мм, которые составили соответственно 0,023; 0,03; 0,031; 0,0312; 0,0313%, что в 2-2,5 раза ниже усадки полимеррастворов на основе фурановых, полиэфирных и карбамидных связующих (рис.1).

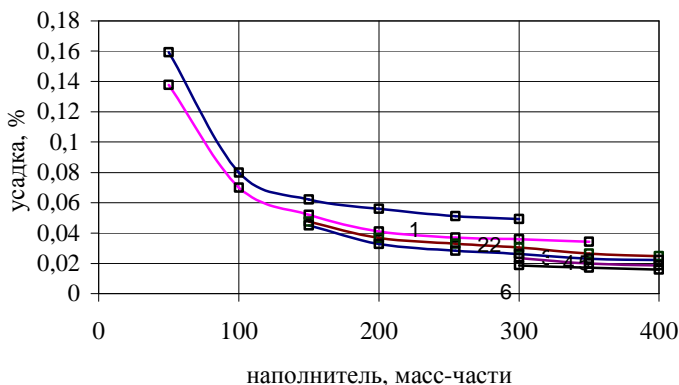


Рис. 1 – Изменение величины усадки акрилового полимерраствора в зависимости от количества и крупности наполнителя – кварцевого песка: 1 – 0,16 мм; 2 – 0,315 мм (состав №7); 3 – 0,515 (состав №6); 4 – 0,63 мм; 5 – 0,863 мм (состав №2); 6 – 1,2 мм (5:1,25:0,63:0,16 в соотношении 1:1:2:2).

Путём увеличения крупности наполнителя можно получать требуемые величины усадочных деформаций и напряжений, необходимые для покрытий полов.

Усадочные деформации вызывают дополнительное напряжение, оказывающее влияние на прочностные и деформативные свойства материала при различных видах нагружения. Применение наполнителя в составе полимерной композиции уменьшает усадочные деформации.

Их интенсивное развитие происходит в начальный период отверждения, а затем затухает или прекращается. Чем выше степень наполнения, тем больше внутренние напряжения. Объясняется это тем, что частицы активного наполнителя становятся центрами, вокруг которых образуются упорядоченные структуры высокой жесткости, имеющие высокие адгезионные связи с поверхностью наполнителей.

Анализ полученных результатов свидетельствует, что уменьшить начальные усадочные напряжения можно подбором состава с учетом средней крупности наполнителя. Усадка акриловых полимеррастворов, как показывают опыты [4], зависит от ряда причин: количества полимера и мономера – чем больше акрилового компаунда на единицу полимерраствора, тем больше усадка; количества наполнителя – чем больше песка, тем меньше усадка; крупности наполнителя – при мелкозернистых песках усадка больше; чем больше пустот в полимеррастворе, тем больше усадка.

Для покрытий толщиной 4, 6, 8, 10, 12 мм ударная сопротивляемость материала составила, соответственно, 0,029; 0,475; 0,875; 1,97;  $2,45 \times 10$  кДж. При толщине покрытия 4 и 6 мм отмечалось растрескивание по покрытию и бетону; при толщине 8 мм – трещины по бетону; при толщине 10 мм – отслоение покрытия от основания (рис.2). Экспериментальные данные обработаны методом математической статистики.

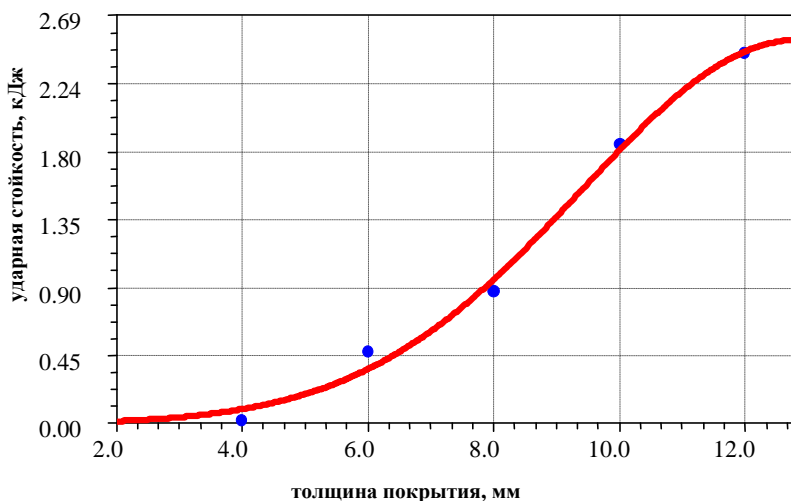


Рис. 2 – Зависимость ударной стойкости от толщины покрытия

Уравнение зависимости имеет вид:

$$R_b = ae^{-\frac{(x-b)^2}{2c^2}},$$

где  $a = 2,4652564$  кДж,  $b = 0,012262063$  м,  $c = 0,0031520609$  м – постоянные коэффициенты; стандартная ошибка составляет 0,109; коэффициент корреляции – 0,996.

Анализ результатов исследования трещиностойкости акриловых полимеррастворов показал, что независимо от методов испытаний покрытие является сдерживающим компонентом, отдаляющим момент образования трещин (рис.3). На момент образования трещин в бетоне влияет толщина покрытия.



Рис.3 – Вид образцов после испытаний

В результате экспериментов трещины в покрытии толщиной 3 мм появились при нагрузках в 1,5 раза выше чем в бетоне, при толщине 6 мм – в 2 раза больше, а при толщине 9 мм – в 3 раза больше. Такое покрытие можно отнести к первой группе трещиностойкости [5].

Создание покрытий полов на основе акриловых полимеррастворов значительно расширит область применения покрытий полов в различных отраслях промышленности. Разработка таких материалов является перспективной и актуальной задачей.

1.Золотов М.С., Гапонова Л.В. Новые формы использования акриловых компаундов для покрытий полов // Современные материалы и технологии в строительстве: Сб. науч. тр. Вып.25. –Новосибирск: НГАСУ, 2003. – С.70-73.

2.Золотов М.С., Болквандзе З.Р., Гапонова Л.В. Виды воздействий на покрытия полов из акриловых полимеров // Материалы к 42-му Международному семинару по моде-

лированию и оптимизации композитов «Моделирование и оптимизация в материаловедении». – Одесса: Астропринт, 2003. – С. 127-128.

3.Шутенко Л.Н., Золотов М.С., Гапонова Л.В. Прогнозирование долговечности покрытий полов на основе акриловых полимеров // Зб. наук. праць Луганського національного аграрного університету. Сер. Технічні науки. – Луганськ: ЛНАУ, 2004. – С.345-352.

4.Золотов М.С., Гапонова Л.В., Болквадзе З.Р. Покрытия полов на основе акриловых полимеров // Международная Интернет-конференция «Архитектурно-строительное материаловедение на рубеже веков». – Белгород: БелГТАСМ, 2002. – С. 77-80.

5.СНиП 2.03.13-88. Полы / Госстрой СССР. – М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1988. – 16 с.

*Получено 12.12.2005*

УДК 624.012 : 454

І.В.ЗАДОРОЖНИКОВА

*Луцький державний технічний університет*

## **РОЗРАХУНОК ЗГІНАЛЬНИХ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ ЕЛЕМЕНТІВ, ПІДСИЛЕНИХ У СТИСНУТІЙ ЗОНІ ШАРОМ ПОЛІМЕРБЕТОНУ**

Наводиться метод розрахунку міцності перерізів, нормальних до повздовжньої осі балок, підсилених у стиснутій зоні шаром неармованого полімербетону на основі епоксидної смоли.

Епоксидні полімербетони мають цілу низку цінних властивостей, до яких відносять: швидке наростання міцності, високі фізико-механічні показники, високу міцність зони їх контакту зі старим бетоном, підвищену хімічну стійкість, морозостійкість, атмосферостійкість, стійкість до різних видів радіаційного опромінення, водонепроникність, бензинонеpronикність, невисоку теплопровідність. Застосування полімербетонів для підсилення конструкцій дозволяє скоротити витрату металу і термін введення в експлуатацію об'єктів. При цьому шар полімербетону виконує ще й захисну функцію. Використання полімербетону дає змогу проводити підсилення в обмеженому просторі без повного розвантаження та зупинки технологічного виробничого процесу.

Експериментальними дослідженнями [1] встановлено, що граничний стан нормальних перерізів підсилених балок характеризувався досягненням межі текучості у розтягнутій арматурі. В ідеальному випадку несуча здатність підсилених балок повинна забезпечуватися такими параметрами шару підсилення, які б гарантували настання граничного стану при одночасному досягненні в арматурі межі текучості  $\sigma_s = R_{s,n}$  і межі міцності у стиснутій зоні, включаючи бетон стиснутої зони і шар підсилення.